



(10) **DE 10 2004 022 307 A1** 2005.12.01

## Offenlegungsschrift

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B04B 13/00**  
**B04B 5/04**

(43) Offenlegungstag: **01.12.2005**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 197 30 587 A1  
DE 40 37 458 A1  
EP 07 14 324 B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Zentrifuge**

[illegible]

## Beschreibung

**[0001]** Zentrifugen werden für den Betrieb mit verschiedenartigen Rotoren zur Trennung von Probenpartikeln in einer Flüssigkeit eingesetzt. Hierfür stehen für die differenten Applikationen in der Bauart verschiedenartige Rotoren, wie z. B. Zonalrotoren, Trommelrotoren, Ausschwingrotoren, Vertikalrotoren und Winkelrotoren zum Einsatz zur Verfügung.

**[0002]** Neben diesen Unterschieden sind bei den einzelnen Rotoren die Leistungsmerkmale wie das einsetzbare Volumen und die aus dem Radius und der Drehzahl erzeugte Zentrifugalkraft für den Anwender von Interesse. Die wichtigste Information ist jedoch die maximal zulässige Drehzahl des eingesetzten Rotors in Verbindung mit der Festigkeit der Zentrifugenkammer sowie die begrenzte Lebensdauer des Rotors. Diese und weitere Leistungsmerkmale werden als anwendungsspezifische Rotordaten bezeichnet. Ein Irrtum bei der Vorgabe der anwendungsspezifischen Rotordaten kann zu erheblichen Schäden führen. Speziell Laborzentrifugen verfügen über auswechselbare Rotoren, die in größeren Laboratorien wechselnd in mehreren Zentrifugen eingesetzt werden.

**[0003]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Zentrifuge mit einem Gehäuse und einem in das Gehäuse einsetzbaren und austauschbaren Rotor, mit mindestens einer dem Gehäuse zugeordneten Leseinheit und mindestens einem am Rotor angeordneten passiven Transponder, wobei der passive Transponder einen Read Only Memory (ROM) aufweist und die Daten des ROM durch die Leseinheit induktiv lesbar sind. Unter einem passiven Transponder ist ein Transponder ohne eigene Energiequelle zu verstehen, dessen Sende- und Empfangsspule zur Aufnahme von Energie induktiv angeregt wird.

## Stand der Technik

**[0004]** Es ist bereits ein Zentrifugensystem mit einer dem Gehäuse zugeordneten Leseinheit und einem dem Rotor zugeordneten passiven Transponder aus der EP 0 714 324 B1 bekannt. Der ROM des passiven Transponders beinhaltet die Identifikation des Rotors, dem der passive Transponder zugeordnet ist. In einem Gehäuse der Zentrifuge können verschiedene Rotoren eingesetzt werden. Die dem Gehäuse zugeordnete Leseinheit liest die Identifikation des jeweils eingesetzten Rotors. Anhand der Identifikation können die für den erkannten Rotor anwendungsspezifischen Rotordaten mit Hilfe einer Tabelle ermittelt werden. Die Tabelle ist in der jeweiligen Speichereinheit der Zentrifuge gespeichert, sodass die Zentrifuge Informationen über die Rotoren besitzt.

**[0005]** Die Identifikation der benutzten Rotoren muss in jeder Speichereinheit gespeichert sein, da

mit die Rotoren ausgetauscht werden können. Neue Rotorenmodelle, deren Identifikation noch nicht bekannt ist, erfordern eine Nachrüstung der Speichereinheit (Tabelle) in der Zentrifuge mit den neuen und zusätzlichen Werten. Dies ist kostenintensiv und setzt den Einsatz von geschultem Personal voraus. Die jeweils aktuellen anwendungsspezifischen Rotordaten wie beispielsweise die lebensdauerbedingte Maximaldrehzahl eines Rotors sind der einzelnen Zentrifuge daher nicht bekannt und ein eventuell notwendiges Herabsetzen zur Begrenzung der maximalen Rotationsgeschwindigkeit kann nicht vorgenommen werden. Dadurch könnte der Rotor und somit die Zentrifuge zerstört werden.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zentrifugensystem bestehend aus einer Vielzahl von Gehäusen und Rotoren derart auszubilden und anzuordnen, dass die anwendungsspezifischen Rotordaten schneller und fehlerfrei zur Verfügung gestellt werden.

**[0007]** Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass auf dem ROM des Rotors seine anwendungsspezifischen Rotordaten gespeichert sind und die anwendungsspezifischen Rotordaten an eine Steuereinheit der Zentrifuge übermittelbar sind.

**[0008]** Hierdurch wird erreicht, dass jeder Rotor seine anwendungsspezifischen Rotordaten enthält und diese unmittelbar zum Betrieb der Zentrifuge im System der Zentrifuge selbst zur Verfügung stehen. Die Zentrifuge hat bis zu dem Zeitpunkt, in dem die Daten des Rotors gelesen werden keine Informationen über den Rotor. Die Identifikation des Rotors, sowie die Zuordnung der anwendungsspezifischen Rotordaten über die Identifikation des Rotors und die entsprechende Tabelle entfällt somit ebenso wie eine ständige Aktualisierung der Tabelle. Auf die Identifikation des Rotors kommt es für die anwendungsspezifischen Rotordaten nicht an.

**[0009]** Die Rotoren haben in ihren Transpondern die notwendigen Informationen wie z. B. die maximal zulässige Drehzahl und dessen Drehmoment, den maximalen Radius am Boden des Probenröhrchens, sowie die Daten für die Temperatur-Regelung gespeichert. Diese Daten werden an die Steuerung der Zentrifuge übertragen und lassen eine Benutzung über den aus zulässiger Drehzahl und Drehmoment zu ermittelnden Grenzwert hinaus nicht zu.

**[0010]** Der ROM der Transponder wird bei der Anbringung des Transponders an den Rotor mit dessen anwendungsspezifischen Rotordaten programmiert. Auf diese Weise können neue Rotoren automatisch in bereits installierten Zentrifugen benutzt werden. Diese Zentrifugen müssen nicht nachgerüstet wer-

den, da alle notwendigen Daten in dem am Rotor angebrachten Transponder gespeichert sind.

**[0011]** Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass die Leseinheit als Schreib- und Leseinheit ausgebildet ist und der ROM als reversibler Festwertspeicher wie beispielsweise ein EEPROM oder ein Flash-Speicherchip ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass die anwendungsspezifischen Rotordaten auf dem passiven Transponder durch die Schreib- und Leseinheit aktualisierbar und/oder ergänzbar sind.

**[0012]** Ferner ist es vorteilhaft, dass die auf dem reversiblen Festwertspeicher gespeicherten anwendungsspezifischen Rotordaten nach jedem Einsatz des Rotors in einer Zentrifuge durch die Schreib- und Leseinheit aktualisierbar und/oder ergänzbar sind. Dadurch können alle notwendigen und wünschenswerten anwendungsspezifischen Rotordaten minutengenau aktualisiert beziehungsweise die jeweiligen Benutzungsdaten der einzelnen Läufe gespeichert werden.

**[0013]** Vorteilhaft ist es auch, dass der Rotor über ein dem Rotor zugeordnetes Befestigungsmittel an einem Antrieb der Zentrifuge zu befestigen ist und der passive Transponder an dem Befestigungsmittel angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass Rotor und passiver Transponder nicht verwechselt werden. Einem Rotor ist immer derselbe passive Transponder zugeordnet. Der passive Transponder ist gleichzeitig mit dem Befestigungsmittel rotationssymmetrisch zur Drehachse des Rotors positioniert, wodurch Unwuchten vermieden werden. Ferner wird der passive Transponder mit Ausnahme der Drehung um seine Achse nicht relativ zur Schreib- und Leseinheit bewegt, was ein fehlerfreies induktives Lesen ermöglicht.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, dass das Gehäuse einen am Gehäuse schwenkbar befestigten Deckel zum Schließen des Gehäuses aufweist und mindestens eine Sende- und Empfangsspule der Schreib- und Leseinheit im oder am Deckel angeordnet ist. Die Anordnung der gesamten Schreib- und Leseinheit ist gegenüber der Anordnung der Sende- und Empfangsspule relativ aufwendig. Die Anordnung am Deckel ist insofern vorteilhaft, als dass die Sende- und Empfangsspule unmittelbar über dem Rotor und somit in nächster Nähe zum passiven Transponder positioniert ist.

**[0015]** Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass das Gehäuse der Zentrifuge eine Zentrifugenkammer mit einem Boden aufweist, wobei die Sende- und Empfangsspule der Schreib- und Leseinheit am Boden und der passive Transponder an der dem Boden zugewandten Seite des Rotors angeordnet ist. Hiermit wird eine weitere Mög-

lichkeit bereitgestellt, den passiven Transponder rotationssymmetrisch zur Drehachse des Rotors zu positionieren.

**[0016]** Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, dass am Rotor zwei passive Transponder und am Gehäuse zwei Schreib- und Leseinheiten oder mindestens zwei Sende- und Empfangsspulen der Schreib- und Leseinheiten angeordnet sind. Diese Art der Redundanz erhöht die Zuverlässigkeit des Systems. Es wird erreicht, dass beide passive Transponder eines Rotors die gleichen anwendungsspezifischen Rotordaten beinhalten und die anwendungsspezifischen Rotordaten durch mindestens eine Schreib- und Leseinheit abgeglichen werden.

**[0017]** Außerdem ist es vorteilhaft, dass die Zentrifuge erst in Betrieb genommen werden kann, wenn die anwendungsspezifischen Rotordaten des jeweiligen in Betrieb zu nehmenden Rotors gelesen worden sind. Ohne die anwendungsspezifischen Rotordaten ist ein Betrieb aus Sicherheitsgründen nicht möglich.

**[0018]** Ferner ist es vorteilhaft, dass der passive Transponder derart mit dem als Befestigungsschraube ausgebildeten Befestigungsmittel in Wirkverbindung steht, dass die anwendungsspezifischen Rotordaten erst gelesen werden können, wenn das Befestigungsmittel ausreichend fest sitzt.

#### Ausführungsbeispiel

**[0019]** Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in der Figur dargestellt, die eine Zentrifuge 1 mit einem Gehäuse 2 und einem Rotor 3 in einer Schnittansicht zeigt.

**[0020]** Eine Zentrifugenkammer 2.2 des Gehäuses 2 der Zentrifuge 1 ist durch einen Deckel 2.1 verschließbar. In der Zentrifugenkammer 2.2 ist der Rotor 3 auf einem als Spindel ausgebildeten Antrieb 3.2 angeordnet. Die Antriebsspindel 3.2 ist im unteren Bereich der Zentrifugenkammer 2.2 durch einen Boden 2.3 des Gehäuses 2 nach außen geführt und schließt an einen Motor 3.3 zum Antreiben des Rotors 3 an.

**[0021]** Der Rotor 3 ist im Wesentlichen rotations-symmetrisch zu seiner Drehachse 3.5 ausgebildet und ist durch einen Rotordeckel 3.4 verschlossen. Der Rotordeckel 3.4 wird über ein als Befestigungsschraube 3.1 ausgebildetes Befestigungsmittel am Rotor 3 befestigt. Gleichzeitig wird der Rotor 3 über die Befestigungsschraube 3.1 an der Antriebsspindel 3.2 befestigt.

**[0022]** An der Befestigungsschraube 3.1 ist ein passiver Transponder 5 mit einem reversiblen Festwert-

speicher angeordnet, der die anwendungsspezifischen Rotordaten des Rotors **3** trägt. Der passive Transponder **5** wird oben am Rotor **3** bevorzugt im Rotationszentrum wie hier an der Befestigungsschraube **3.1** befestigt.

**[0023]** Der reversible Festwertspeicher wird über eine Sende- und Empfangsspule **4.1** mit Energie versorgt, um gelesen und beschrieben zu werden. Die Sende- und Empfangsspule **4.1** ist über dem passiven Transponder **5** am Deckel **2.1** des Gehäuses **2** befestigt. Die Sende- und Empfangsspule **4.1** ist über eine Datenleitung **4.2** mit einer Schreib- und Leseinheit **4** verbunden, die über eine nicht dargestellte Leitung mit elektrischer Energie versorgt wird. Die Schreib- und Leseinheit **4** ist über die Datenleitung **4.2** mit einer Steuereinheit **1.1** verbunden, die aufgrund der anwendungsspezifischen Rotordaten verschiedenste Betriebsparameter für den Betrieb des Rotors **3** regelt. Diese Betriebsparameter sind beispielsweise die Beschleunigung, die Drehzahl und die Temperatur in der Zentrifugenkammer **2.2**. Zur Regelung der Drehzahl und Beschleunigung ist die Steuereinheit **1.1** über eine Steuerleitung **1.2** mit dem Motor **3.3** zum Antreiben des Rotors **3** verbunden. Weitere Steuermodule sind nicht dargestellt.

**[0024]** Auf dem Boden **2.3** der Zentrifugenkammer **2.2** ist eine zweite Sende- und Empfangsspule **4.1'** für einen zweiten im unteren Bereich des Rotors **3** angeordneten, passiven Transponder **5'** vorgesehen. Der passive Transponder **5'** ist auch rotationssymmetrisch zur Drehachse **3.5** angeordnet. Die Sende- und Empfangsspule **4.1'** ist über eine Datenleitung **4.2'** mit einer Schreib- und Leseinheit **4'** und diese mit der Steuereinheit **1.1** verbunden. Die Schreib- und Leseinheiten **4** und **4'** können auch aus einer Einheit mit zwei Sende- und Empfangsspulen **4.1, 4.1'** bestehen, wobei dann zwischen den Sende- und Empfangsspulen **4.1, 4.1'** geschaltet wird.

**[0025]** Der reversible Festwertspeicher des passiven Transponders **5** an der Befestigungsschraube **3.1** trägt gleichzeitig auch die Information, ob ein zusätzlicher passiver Transponder **5'** am Rotorboden erkannt werden muss. Dieser eventuell zusätzliche passive Transponder **5'** am Rotorboden trägt dieselben Informationen wie der passive Transponder **5** an der Befestigungsschraube **3.1**.

**[0026]** Durch die Kombination von Befestigungsschraube **3.1** und passivem Transponder **5** können trotz Baugleichheit der Rotordeckel **3.4** diese nicht vertauscht werden, da der Transponder auf der Befestigungsschraube **3.1** nicht zum Transponder am Rotorboden passt. Bei einer falschen Paarung von Rotordeckel **3.4** und Rotor **3** erfolgt keine Startfreigabe und ein entsprechender Fehlerhinweis im Bedienfeld der Zentrifuge wird angezeigt. Die Informationen werden somit redundant vorgehalten, womit man die

einzelnen Transponder **5, 5'** als weiteres Sicherheitsmerkmal gegeneinander prüfen kann.

**[0027]** Der passive Transponder **5** wird derartig mit der Befestigungsschraube **3.1** verbunden, dass er nur dann gelesen werden kann, wenn die Befestigungsschraube **3.1** auf der Antriebsspindel **3.2** festgezogen wurde. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Rotor richtig an der Antriebsspindel **3.2** befestigt ist. Erst durch diese Information wird eine Startfreigabe für die Zentrifuge **1** erteilt.

**[0028]** Der Anwender hat neben den genannten Sicherheitsmerkmalen der Zentrifuge **1** die Möglichkeit, ein Protokoll über die Gesamtbenutzung des für den Einsatz dieser Technik gefertigten Rotors **3** zu erstellen.

### Patentansprüche

1. Zentrifuge (**1**) mit einem Gehäuse (**2**) und einem in das Gehäuse (**2**) einsetzbaren und austauschbaren Rotor (**3**), mit mindestens einer dem Gehäuse (**2**) zugeordneten Leseinheit (**4**) und mindestens einem am Rotor (**3**) angeordneten passiven Transponder (**5**), wobei der passive Transponder (**5**) einen Read Only Memory (ROM) aufweist und die Daten des ROM durch die Leseinheit (**4**) induktiv lesbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem ROM des Rotors (**3**) seine anwendungsspezifischen Rotordaten gespeichert sind und die anwendungsspezifischen Rotordaten an eine Steuereinheit (**1.1**) der Zentrifuge (**1**) übermittelbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leseinheit (**4**) als Schreib- und Leseinheit ausgebildet ist und der ROM als reversibler Festwertspeicher wie beispielsweise ein EEPROM oder ein Flash-Speicherchip ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem reversiblen Festwertspeicher gespeicherten anwendungsspezifischen Rotordaten nach jedem Einsatz des Rotors (**3**) in einer Zentrifuge (**1**) durch die Schreib- und Leseinheit (**4**) aktualisierbar und/oder ergänzbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (**3**) über ein dem Rotor (**3**) zugeordnetes Befestigungsmittel (**3.1**) an einem Antrieb (**3.2**) der Zentrifuge (**1**) zu befestigen ist und der passive Transponder (**5**) an dem Befestigungsmittel (**3.1**) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**2**) einen am Gehäuse (**2**) schwenkbar befestigten Deckel (**2.1**) zum Schließen des Gehäuses (**2**) aufweist und mindestens eine Sende- und Emp-

fangsspule (4.1) der Schreib- und Leseinheit (4) im oder am Deckel (2.1) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) der Zentrifuge (1) eine Zentrifugenkammer (2.2) mit einem Boden (2.3) aufweist, wobei die Sende- und Empfangsspule (4.1) der Schreib- und Leseinheit (4) am Boden (2.3) und der passive Transponder (5) an der dem Boden (2.3) zugewandten Seite des Rotors (3) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Rotor (3) zwei passive Transponder (5, 5') und am Gehäuse (2) zwei Schreib- und Leseeinheiten (4, 4') oder mindestens zwei Sende- und Empfangsspulen (4.1, 4.1') der Schreib- und Leseeinheiten (4, 4') angeordnet sind.

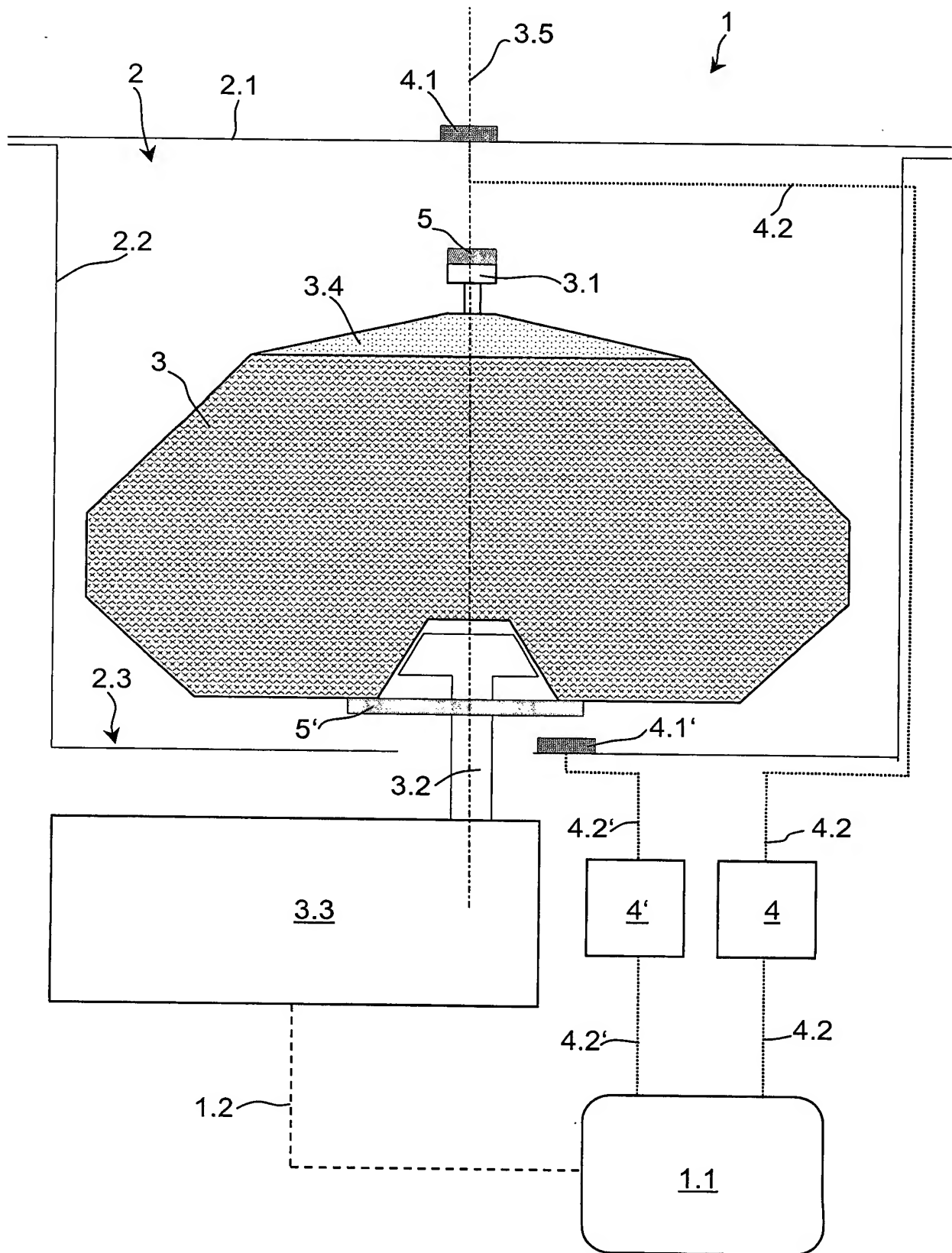
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass beide passive Transponder (5, 5') eines Rotors (3) die gleichen anwendungsspezifischen Rotordaten beinhalten und die anwendungsspezifischen Rotordaten durch mindestens eine Schreib- und Leseinheit (4) abgeglichen werden.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrifuge (1) erst in Betrieb genommen werden kann, wenn die anwendungsspezifischen Rotordaten des jeweiligen in Betrieb zu nehmenden Rotors (3) gelesen worden sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der passive Transponder (5) derart mit dem als Befestigungsschraube (3.1) ausgebildeten Befestigungsmittel in Wirkverbindung steht, dass die anwendungsspezifischen Rotordaten erst gelesen werden können, wenn das Befestigungsmittel (3.1) ausreichend fest sitzt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





**DERWENT-ACC-NO:** 2006-048696**DERWENT-WEEK:** 201013*COPYRIGHT 2011 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Laboratory centrifuge has removable rotor  
incorporating a read-only memory device working  
with a reader unit

**INVENTOR:** KNORR E**PATENT-ASSIGNEE:** HEROLAB GMBH LABORGERAETE[HERON]**PRIORITY-DATA:** 2004DE-10022307 (May 4, 2004)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
---------------	-----------------	-----------------

DE 102004022307 A1	December 1, 2005	DE
--------------------	------------------	----

DE 102004022307 B4	February 18, 2010	DE
--------------------	-------------------	----

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
---------------	------------------------	----------------	------------------

DE102004022307A1	N/A	2004DE-10022307	May 4, 2004
------------------	-----	-----------------	-------------

DE102004022307B4	N/A	2004DE-10022307	May 4, 2004
------------------	-----	-----------------	-------------

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
-------------	-----------------



CIPP	B04B13/00 20060101
CIPS	B04B5/04 20060101
CIPS	B04B7/06 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 102004022307 A1

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A laboratory centrifuge (1) has a housing (2) containing an interchangeable rotor (3) incorporating a passive read-only memory (ROM) device from which information is abstracted by a reader unit (4). The ROM contains user-specific information that is transferred via the reader to the centrifuge control unit (1.1).

DESCRIPTION - The reversible fixed value reader unit (4) is e.g. an EEPROM or a flash storage chip. After each rotor (3) operation, information on the reader unit is updated.

USE - Laboratory centrifuge.

ADVANTAGE - Each rotor unit may be assigned to and identified with a specific application.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a cross-sectional view of the centrifuge.

Centrifuge (1)

housing (2)

rotor (3)

centrifuge chamber (2.2)

cover (2.1)



centrifuge chamber (2.2)

drive spindle (3.2)

base (2.3)

locating nut (3.1)

motor (3.3)

reader unit (4)

transponder (5)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/1

**TITLE-TERMS:** LABORATORY CENTRIFUGE REMOVE ROTOR  
INCORPORATE READ MEMORY DEVICE WORK  
UNIT

**DERWENT-CLASS:** P41 S01 T01 V06

**EPI-CODES:** S01-J09; T01-J08; V06-N26; V06-U12;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2006-041876